



# Approche pluridisciplinaire de la complexité linguistique : spécificités et interactions entre les niveaux structurels du langage

Stéphane Robert

## ► To cite this version:

Stéphane Robert. Approche pluridisciplinaire de la complexité linguistique : spécificités et interactions entre les niveaux structurels du langage : Rapport du réseau de recherche sur la Complexité Linguistique - ACI " Terrains, Techniques et Théories - Structure d'échange et de recherche partenariale. [Rapport de recherche] MINISTERE DE LA RECHERCHE DIRECTION DE LA RECHERCHE ACTION CONCERTÉE INCITATIVE. 2005. hal-01284914

**HAL Id: hal-01284914**

**<https://hal.science/hal-01284914>**

Submitted on 11 Mar 2016

**HAL** is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

MINISTERE DE LA RECHERCHE  
DIRECTION DE LA RECHERCHE

ACTION CONCERTÉE INCITATIVE

Terrains, techniques, théories  
Travail interdisciplinaire en Sciences humaines et sociale

## Rapport scientifique et financier

STRUCTURE D'ECHANGE ET DE RECHERCHE PARTENARIALE

**“ Approche pluridisciplinaire de la complexité linguistique : spécificités et interactions  
entre les niveaux structurels du langage ”**

### Projet TTT S 3 02

Coordinateur principal : Stéphane Robert

**(4 novembre 2002- 4 novembre 2005)**

<b>I. Présentation du Réseau</b>	2
1. Projet scientifique	3
2. Liste des participants et des équipes	4
<b>II. Activités et bilan scientifique</b>	5
1. Modalités de fonctionnement et bilan général	5
2. Bilan des opérations	7
Opération 1 :	7
Opération 2 :	8
Opération 3 :	9
Opération 4 :	11
Opération 5 :	15
Opération 6 :	16
3. Liste des productions	18
<b>III. Rapport financier (2002-2005)</b>	19

Ministère de la Recherche  
Direction de la Recherche  
ACI - TTT  
1 rue Descartes 75231 Paris cedex 01

# I. Présentation du Réseau

## 1. Projet scientifique

- Type de structure : Réseau
- Thème : Approche de la complexité
- Titre du projet : Approche pluridisciplinaire de la complexité linguistique : spécificités et interactions entre les niveaux structurels du langage

### Objectifs initiaux :

Ce projet de réseau de recherche avait pour but de développer des collaborations *entre* différentes disciplines des SHS (linguistique, psychologie et psychopathologie) *et avec* les sciences de la vie (neurosciences, neuropsychologie), autour du traitement d'une question particulière, celle de l'analyse du langage en tant que système complexe. Il visait ainsi à réunir diverses compétences pour mettre au point un programme expérimental permettant d'aborder deux grandes questions touchant à l'analyse de la complexité linguistique :

#### **(1) La question de l'interaction entre les différents niveaux de traitement du langage :**

Si toutes les disciplines s'accordent à considérer le langage comme un système complexe caractérisé par un emboîtement de niveaux structurels (niveaux phonologique, morphologique, syntaxique, sémantique et pragmatique), certains modèles posent que, du point de vue cognitif, les niveaux de traitement sont indépendants (Frazier 1987), alors que d'autres considèrent qu'il existe des interactions entre ces différents niveaux (McWhiney & Bates 1989). Ces deux types de modèles cognitifs correspondent à la fois, du point de vue linguistique, à différents modèles, autonomistes (grammaire générative) *vs* interactifs (fonctionnalisme, grammaires cognitives, théorie de l'énonciation) et, du point de vue cognitif, à différentes conceptions de l'architecture fonctionnelle du cerveau (spécialisation ou non de certaines aires cérébrales dans le traitement du langage).

Notre projet visait à mettre à l'épreuve ces deux types de modèles par des tests comportementaux (psychologie) et des tests d'imagerie cérébrale (Potentiels Evoqués), conçus à l'aide d'un matériel linguistique bien contrôlé du point de vue des paramètres acoustiques et structurels et portant, d'une part, sur les interactions entre sémantique et prosodie, d'autre part, sur les interactions entre syntaxe, sémantique et pragmatique (à propos du fonctionnement de la métaphore). Le projet visait, en outre, à mettre en lumière les implications cognitives des modèles linguistiques non génératifs, peu connus dans le domaine des sciences cognitives. Ces deux opérations devaient s'assortir d'une comparaison entre sujets normaux et sujets pathologiques (schizophrènes et patients cérébrolésés) destinée à déterminer s'il existe une dissociation des niveaux structurels impliqués dans les troubles du langage ou si certains types de perturbations affectent en cascade les différents niveaux (effet d'interaction).

## **(2) La question de la spécificité de la faculté de langage par rapport aux autres fonctions cognitives :**

Les théories dominantes dans les sciences cognitives présupposent que le langage est un système spécifique et autonome des autres fonctions cognitives. Il s'agissait donc d'abord de mettre à l'épreuve cette hypothèse radicale de l'autonomie et de la spécificité de la faculté de langage, par une comparaison entre langage et musique portant sur le traitement du rythme, ainsi que par une comparaison entre le traitement des tons (variation de hauteur des syllabes à fonction morphologique) dans les langues à tons comme le chinois, et la perception musicale.

Ces collaborations devaient en outre contribuer à structurer le champ des différentes disciplines qui traitent du langage : linguistique, traitement de la parole, modélisation, psychologie, neurosciences, imagerie

### **Programme initial**

L'étude de ces deux grandes questions concernant la complexité linguistique était donc structurée en six opérations :

*Sur l'étude des interactions entre les différents niveaux structurels :*

- (1) Opération « **FOCUS** » sur les interactions entre prosodie et pragmatique (influence de la prosodie sur le traitement de la focalisation)
- (2) Opération « **PROSEM** » sur les interactions entre prosodie et sémantique (influence de la structure métrique des mots sur la compréhension du langage)
- (3) Opération « **Prosodie et schizophasie** » : analyse des propriétés prosodiques de discours désorganisés de schizophrènes en vue d'établir si les différents niveaux structurels linguistiques sont affectés de manière corrélée ou indépendante dans cette pathologie
- (4) Opération « **Métaphore** » : étude de la production et de la compréhension des métaphores verbales chez les sujets adultes normaux et les cérébrolésés droits (rigidité lexicale et rigidité pragmatique)

*Sur la question de la spécificité de la faculté de langage par rapport aux autres fonctions cognitives*

- (5) Opération « **Langage et musique** » : comparaison entre langage et musique à propos de la perception des structures rythmiques
- (6) Opération « **Tons et musique** » : comparaison entre le traitement des tons (variation de hauteur des syllabes à fonction morphologique) dans les langues à tons comme le chinois, et la perception musicale.

## 2. Liste des participants et des équipes

### Noyau du réseau (11) et Unités de recherche (7) :

Coordinateur principal : S. Robert

Nom	Prénom	Laboratoire ou équipe de rattachement	Discipline
Besson*	Mireille	INPC	Neurosciences
Charolles	Michel	LATTICE	Linguistique
Fuchs	Catherine	LATTICE	Linguistique
Lacheret	Anne	CRISCO	Phonétique
Magne	Cyrille	INPC	Neurosciences
Morel	Michel	CRISCO	Modélisation
Nespoulous*	Jean-Luc	Labor. J. Lordat	Neuropsychol.
Pachoud*	Bernard	CREA	Psychologie
Peyraube	Alain	CRLAO	Linguistique
Robert*	Stéphane	LLACAN	Linguistique
Victorri	Bernard	LATTICE	Modélisation
* coordinateurs			

CREA = Centre de Recherche en Epistémologie Appliquée (SHS)  
 CRLAO = Centre de Recherches sur les Langues d'Asie Orientale (SHS)  
 CRISCO = Centre de Recherches Inter-langues sur la Signification en Contexte (SHS)  
 INPC = Institut de Neurosciences physiologiques et cognitives (SDV)  
 > INCM Institut des Neurosciences Cognitives de la Méditerranée  
 LAB. J. LORDAT = Laboratoire de Neuropsycholinguistique Jacques Lordat (SHS)  
 LATTICE = Langues, Textes, Traitements Informatiques et Cognition (SHS)  
 LLACAN = Langage, Langues et Cultures d'Afrique Noire (SHS)

Collaborations avec le LMA (SPI)

L'équipe noyau s'est adjoint plusieurs collaborateurs qui, pour certains, ont joué un rôle capital. C'est le cas notamment de plusieurs membres du LMA de Marseille (Laboratoire de musique et d'acoustique) de Marseille qui ont contribué à la fabrication des stimuli pour les expériences portant sur le rythme qui nécessitaient une manipulation complexe du signal acoustique. C'est également le cas également pour D. Schön de l'INPC qui a contribué à la constitution du matériel musical pour l'expérience comparant le traitement du rythme en musique et dans le langage. Enfin, Karine Duvignau du Laboratoire Jacques Lordat, a permis d'élaborer le matériel vidéo et de mener les expériences portant sur le traitement la métaphore auprès de jeunes enfants (acquisition précoce), lorsqu'il est apparu qu'il était problématique de trouver des patients cérébrolésés disponibles pour cette expérience.

### Collaborateurs :

C. Astesano (LPL-INPC), S. Prevost (LATTICE), D. Schön, (INPC), K. Duvignau (Laboratoire Jacques Lordat.), V. Padeloup (Université de Nantes), M. Aramaki, S. Ystad, R. Kronland-Martinet (LMA Marseille).

## **II. Activités et bilan scientifique**

### **1. Modalités de fonctionnement et bilan général**

#### **Fonctionnement**

Le réseau a fonctionné par opérations, c'est-à-dire en sous-groupes qui se sont réunis régulièrement, la plupart du temps dans l'équipe du coordinateur, c'est-à-dire à Paris, Marseille ou Toulouse. Trois réunions plénières de l'ensemble des membres du réseau se sont tenues à Paris pour que les différents travaux menés en sous-groupes soient présentés à l'ensemble des membres du réseau.

Ce travail en réseau a très bien fonctionné dans l'ensemble, le laboratoire de Mireille Besson à Marseille (INPC devenu INCM) jouant un rôle moteur particulièrement efficace, contribuant ainsi à structurer les collaborations entre neurosciences et sciences humaines autour du langage. C'est également à Marseille qu'ont été réalisées les expériences d'électro-encéphalographie.

Sur les 6 opérations lancées, 3 ont pu être réalisées rapidement et selon le planning prévu : les opérations 1 (« Focus » sur les relations entre prosodie et pragmatique), 2 (Prosodie et sémantique) et 5 (Langage et musique). Pour les 3 autres, le travail en réseau et la formation interdisciplinaire qu'il permettait ont bien fonctionné mais les expériences ou collectes de données ont pris un certain retard ou ont dû être redéployées différemment, principalement en raison de la difficulté d'accès aux populations qui devaient être impliquées dans ces expériences.

Ainsi, dans l'opération 3 (Prosodie et schizophasie), malgré la présence d'un coordinateur qui était lui-même psychiatre, l'accès aux patients en milieu hospitalier psychiatrique, puis la sélection de patients schizophrènes présentant des troubles du langage patents et acceptant de participer à l'étude s'est avérée une tâche beaucoup plus longue que nous l'avions prévu, si bien que la phase de recueil des données a duré plus longtemps que prévu. L'analyse de l'important corpus recueilli est néanmoins en cours et a déjà donné des résultats préliminaires qui sont présentés ci-dessous. En outre, les réunions régulières qui ont eu lieu ont déjà permis un travail interdisciplinaire formateur et important par la mise en commun des connaissances de domaines aussi différents que les troubles du langage des schizophrènes, les modèles en prosodie et la théorie de l'énonciation. La même difficulté s'est présentée dans le cadre de l'opération 5 sur la métaphore : l'opération devait initialement étudier le traitement de la métaphore non seulement chez l'adulte mais aussi chez des patients cérébrolésés ; deux protocoles en ce sens ont été élaborés. Cependant devant la difficulté d'accéder aux patients cérébrolésés, nous avons décidé de redéployer et circonscrire notre étude à la production chez l'enfant dans une investigation approfondie de l'acquisition précoce (2-4 ans). Enfin, en ce qui concerne l'opération 6 sur le traitement de la hauteur en musique et dans le langage, il a paru opportun de réaliser une première expérience préalable destinée à mieux comprendre les relations entre les variations de hauteur et sémantique dans une langue à tons (le cantonais). Cette expérience a été réalisée mais la comparaison prévue entre langage et musique sur ce point n'a pas encore pu être faite.

#### **Bilan scientifique**

Il est important de souligner d'abord l'apport remarquable de ce réseau du point de vue de la formation et de la collaboration entre chercheurs de disciplines différentes (linguistique, phonétique, neuropsycholinguistique, neurosciences, psychopathologie, modélisation et traitement du signal). La contribution scientifique à la problématique initiale sera détaillée

dans la partie suivante, opération par opération, mais on peut signaler qu'elle s'est traduite par la production de 9 articles et en résumer ici les principaux apports.

S'agissant de **la question de l'interaction entre les différents niveaux de traitement du langage**, les résultats de l'opération « Focus » montrent que le non respect du marquage focal par la prosodie entraîne une altération nette du processus de compréhension et plaident en faveur d'une interaction entre prosodie, sémantique et pragmatique au niveau des traitements lors de la compréhension. De même, les résultats de l'opération « Prosem » indiquent que la structure métrique des mots est non seulement traitée en temps réel, mais qu'elle influence largement l'accès à la signification des mots. Ils soulignent également l'existence d'interactions fortes entre les niveaux de traitement sémantique et prosodique. De même, les résultats de l'expérience préalable qui a été réalisée dans le cadre de l'opération « Tons et musique » montrent que l'effet d'incongruité sémantique lié à la présentation d'une syllabe inattendue est d'autant plus précoce que le ton est également incongru.

L'étude de la production, chez les enfants de 2-4 ans, d'énoncés qui présentent de fortes similitudes avec des énoncés métaphoriques révèle en fait une stratégie d'approximation dans l'acquisition du langage qui recouvre deux types d'approximations : des approximations sémantiques extra-domaine (minoritaires) qui constituent de véritables approximations linguistiques (un mot pour un autre : le verbe utilisé relève d'un autre domaine que le complément) et des approximations sémantiques intra-domaine ou approximations pragmatiques (le verbe utilisé relève bien du même domaine que le nom mais ne correspond pas à la réalité qu'il désigne) qui sont majoritaires. Toutes deux disparaissent quasiment totalement chez l'adulte (1%). Ces premières données permettent donc de souligner l'importance des stratégies d'approximations et de mettre au jour la flexibilité cognitive qui les sous-tend durant le développement lexical précoce des verbes.

En revanche, en ce qui concerne les troubles du langage des schizophrènes, les analyses préliminaires tendent à montrer une nette dissociation entre le niveau pragmatique-énonciatif altéré chez ces patients, et le niveau prosodique qui apparaît préservé y compris dans son rôle de gestion de la co-énonciation. Ces ressources prosodiques qui semblent donc en grande partie préservées chez des schizophrènes dont le discours est désorganisé semblent infirmer l'hypothèse communément admise d'un déficit de l'intersubjectivité chez ces patients, suggérant que le déficit concerne spécifiquement la planification verbale du discours et n'affecte pas la composante prosodique de celui-ci.

En ce qui concerne **la question de la spécificité de la faculté de langage par rapport aux autres fonctions cognitives**, l'opération sur la comparaison du traitement du rythme dans le langage et dans la musique présente des résultats très intéressants. Ceux-ci montrent en effet, d'une part, la spécificité du traitement sémantique propre au langage, d'autre part, la similarité du traitement du rythme dans le langage et dans la musique. Ainsi, seule la présentation d'incongruités sémantiques dans le langage suscite l'occurrence d'une composante N400, ce qui renforce l'idée d'une spécificité du traitement sémantique propre au langage. En revanche, la présentation d'incongruités rythmiques suscite l'occurrence de positivités tardives (entre 600 et 700 millisecondes) aussi bien dans le langage que dans la musique, ce qui montre une similarité des processus impliqués dans le traitement du rythme dans le langage et dans la musique.

## 2. Bilan des opérations

### 1. Opérations portant sur l'étude des interactions entre les différents niveaux structurels :

#### 1. Opération « FOCUS » (interactions entre prosodie et pragmatique) (Coord. M. Besson)

La communication parlée passe par la mise en relief de l'information pertinente (focus) dans le contexte d'un discours. Cette mise en relief relève du niveau pragmatique du langage. En français, comme dans la plupart des langues, le focus peut être marqué par des moyens morpho-syntaxiques (*c'est en histoire que j'ai eu une mauvaise note*) mais aussi par des moyens prosodiques : des indices prosodiques tels que les « proéminences focales » sont ainsi utilisés dans ce but, à travers la fonction pragmatique de la prosodie. Dans le cadre général de la question des interactions entre les différents niveaux structurels du langage, on peut se demander d'une part, si l'auditeur utilise les proéminences focales en temps réel pour construire des représentations cohérentes de la structure informationnelle de l'énoncé, et d'autre part dans quelle mesure la distribution erronée d'un accent focal ou son absence perturbe la compréhension. Afin de répondre à cette question nous avons élaboré une expérience utilisant la méthode des Potentiels Evoqués (PEs). Cette méthode qui permet d'extraire de l'activité électrique de base du cerveau (électroencéphalogramme ou EEG) les variations liées à la présentation d'un événement particulier, offre en effet une excellente résolution temporelle. Elle permet donc de suivre en temps réel, avec une précision de l'ordre de la milliseconde, les variations électriques associées aux différentes étapes du traitement de l'information.

Dans cette expérience, nous avons utilisé un corpus composé de 240 dialogues (couples question-réponse) présentés dans la modalité auditive. L'idée était de produire une même phrase-réponse dont l'organisation accentuelle (marquage prosodique du focus) correspondait ou ne correspondait pas au focus induit par la question posée. Autrement dit, le matériel cible (réponse) restait constant mais le contexte amorce (question) variait si bien que la réponse devenait congruente ou incongrue par rapport à la question. Il a donc été possible de comparer les résultats pour une même réponse selon que le focus était congruent ou non par rapport au contexte établi par la question. Soit, à titre d'exemple, l'extrait suivant, où les caractères gras représentent l'item frappé par la proéminence accentuelle la plus forte (focus prosodique) :

Marquage focal congruent	Violation focale
a) <i>Qui part en Afrique en hiver, les cigognes ou les corbeaux ?</i>	a) <i>Qui part en Afrique en hiver, les cigognes ou les corbeaux ?</i>
<i>A mon avis, les <b>cigognes</b> partent en Afrique en hiver</i>	<i>A mon avis, les cigognes partent en Afrique en <b>hiver</b></i>
b) <i>Quand les cigognes partent en Afrique, en hiver ou en automne ?</i>	b) <i>Quand les cigognes partent en Afrique, en hiver ou en automne ?</i>
<i>A mon avis, les cigognes partent en Afrique en <b>hiver</b></i>	<i>A mon avis, les <b>cigognes</b> partent en Afrique en hiver</i>

Ce protocole expérimental nous a permis d'examiner précisément le déroulement temporel du traitement des patrons prosodiques des mots qui occupent une position médiane ou finale dans la phrase-réponse. Ces patrons prosodiques sont donc congruents ou incongrus par rapport au



contexte pragmatique introduit par la question. Au total 120 couples congruents et 120 incongruents ont été présentés à 16 auditeurs (droitiers et de langue maternelle française).

Les résultats montrent que les patrons prosodiques sont associés à des effets électrophysiologiques différents selon qu'ils sont congruents ou incongrus. Ces effets sont largement modulés en latence et en polarité en fonction de la position médiane ou finale du mot dans la phrase réponse. Ces résultats démontrent ainsi la validité psychobiologique du concept de focus exprimée à travers les indices prosodiques. En outre, la signification fonctionnelle des effets observés dépend de la position : pour les mots en position médiane, l'augmentation de positivité observée refléterait le traitement de patrons prosodiques surprenants mais pertinents pour la tâche ; pour les mots en position finale, l'augmentation de négativité observée refléterait les problèmes d'intégration rencontrés dans la construction de la structure informationnelle de la phrase.

**Ces résultats** démontrent donc que le non respect du marquage focal par la prosodie entraîne une altération nette du processus de compréhension et que les effets se manifestent différemment en fonction de la distribution de l'erreur (médiane ou finale). Ces résultats plaident en faveur d'une interaction entre prosodie, sémantique et pragmatique au niveau des traitements lors de la compréhension.

#### Publications :

Magne, C., Astésano, C., Lacheret-Dujour, A., Morel, M., Alter, K., & Besson, M. On-line processing of pop-out words in spoken French dialogues *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2005; 17 : 740-756.

## **2. Opération « PROSEM »** (interaction entre prosodie et sémantique) (Coord. M. Besson)

Le but de ce travail était d'étudier les relations entre traitement sémantique et traitement prosodique dans le langage parlé. Nous avons pour cela procédé à une expérience d'imagerie cérébrale utilisant à nouveau la technique des potentiels évoqués et portant sur des problèmes métriques (longueur des syllabes). Les participants écoutaient des phrases courtes se terminant par des mots trisyllabiques, sémantiquement et/ou métriquement congruents ou incongrus. En français, la dernière syllabe du dernier mot d'un groupe de mots ou d'une phrase est normalement frappée d'un allongement syllabique (mot métriquement congru) ; l'incongruité rythmique a consisté à déplacer cet allongement syllabique sur l'avant-dernière syllabe. En combinant incongruité rythmique et incongruité sémantique, on obtenait ainsi 4 conditions expérimentales :

**Table 1: Exemples de stimuli utilisés dans les 4 conditions expérimentales**  
(La syllabe allongée est soulignée)

Sémantiquement congruent (S+) Métriquement congruent (M+)	Le concours a regroupé mille <u>candidats</u>
Sémantiquement incongru (S-) Métriquement congruent (M+)	Le concours a regroupé mille bigou <u>dis</u>
Sémantiquement congruent (S+) Métriquement incongru (M-)	Le concours a regroupé mille candi <u>da</u> ts

En outre, il était demandé aux participants de focaliser leur attention soit sur la sémantique (est-ce que la phrase est sémantiquement acceptable ou non ?), soit sur la prononciation (est-ce que la phrase est acceptable ou non du point de vue de la prononciation ?).

On a obtenu les résultats suivants. Les données comportementales indiquent que les participants font le plus d'erreur lorsqu'ils focalisent leur attention sur la sémantique et que le dernier mot de la phrase est sémantiquement congru mais métriquement incongru. En outre, ils sont plus rapides lorsque les mots sont sémantiquement congruents que lorsqu'ils sont sémantiquement incongrus. L'analyse des données électro-physiologiques révèle que l'amplitude de la composante N400 (marqueur du traitement sémantique) est plus grande lorsque les mots sont sémantiquement incongrus que lorsqu'ils sont congruents et ceci quelle que soit la tâche (focalisation sur la sémantique ou focalisation sur le rythme). Ces résultats suggèrent que le traitement sémantique est réalisé de manière automatique (indépendamment de la tâche à réaliser). En revanche, les résultats obtenus pour les mots métriquement incongrus sont dépendants de la tâche : lorsque les participants focalisent leur attention sur le mètre (rythme), les incongruités métriques suscitent une augmentation de positivité entre 600 et 900 millisecondes. Au contraire, lorsque les participants focalisent leur attention sur la sémantique, les mots sémantiquement congruents mais métriquement incongrus suscitent l'occurrence d'une composante N400.

**Ainsi, ces résultats** démontrent que la structure métrique des mots est non seulement traitée en temps réel, mais qu'elle influence largement l'accès à la signification des mots. Enfin ils soulignent, l'existence d'interactions fortes entre les niveaux de traitement sémantique et prosodique.

Publication :

Magne, C., Astésano, C., Aramaki, M., Ystad, S., Kronland-Martinet, R. & Besson, M. (en revision), Influence of syllabic lengthening on semantic processing in spoken French : Behavioural and electrophysiological evidence. *Cerebral Cortex*.

### **3. Opération « Prosodie et schizophasie » (Coord. : B. Pachoud)**

L'étude des aspects prosodiques de discours désorganisés de schizophrènes a été ici envisagée pour contribuer à préciser les liens entre les niveaux structurels du langage, en particulier pour savoir si, dans cette pathologie, les différents niveaux structurels linguistiques (principalement le niveau énonciatif-pragmatique et le niveau prosodique ou suprasegmental) étaient affectés de façon corrélée ou au contraire de façon indépendante. Cette étude des propriétés prosodiques du discours de schizophrènes était également motivée par le constat que les principales fonctions attribuées à la prosodie sont réputées altérées chez les schizophrènes. Les travaux linguistiques contemporains sur les fonctions de la prosodie (en français) insistent, si on peut s'autoriser une telle schématisation, d'une part sur sa fonction démarcative consistant à découper la chaîne verbale en fragments auxquels est attribuée une valeur informationnelle (thème, rhème, ou focus), d'autre part sur sa fonction de gestion à la fois de la co-énonciation (dimension intersubjective de prise en compte de la façon dont le message sera reçu ou interprété), de la co-locution (gestion des tours de parole dans l'échange verbal) et enfin du travail de (re)formulation (les hésitations ou formulations insatisfaisantes

et provisoires sont marquées prosodiquement). Une série d'arguments, essentiellement issus des déficits cognitifs actuellement reconnus chez les schizophrènes en matière de planification, d'attention ou encore de métacognition, incite à considérer que les schizophrènes sont déficitaires dans ces fonctions (gestion de la structure informationnelle, de la co-énonciation et de la co-locution), ce qui devrait se traduire par un appauvrissement ou une inadéquation des marques prosodiques assurant essentiellement ces fonctions.

### Méthodologie.

Notre projet était de constituer un corpus enregistré et transcrit d'interactions verbales avec des schizophrènes présentant de façon manifeste des troubles du langage, de procéder ensuite à une analyse pragmatique-énonciative de ces discours pathologiques pour caractériser les incongruités les plus typiques conduisant à la déstructuration de ces discours, et de faire porter sur ces fragments « pathologiques » une analyse des marques prosodiques associées à ces incongruités au plan discursif.

### Etude réalisée.

Notre travail s'est trouvé retardé par diverses difficultés, d'abord méthodologiques, puis pratiques pour la constitution du corpus. L'accès aux patients en milieu hospitalier psychiatrique, puis la sélection de patients schizophrènes présentant des troubles du langage patents et acceptant de participer à l'étude s'est avérée une tâche beaucoup plus longue que nous l'avions prévu. Nous avons pu réaliser un enregistrement audio (numérique), et le plus souvent également vidéo (en vue d'une analyse ultérieure des marques mimiques, posturales et gestuelles coverbales) d'une trentaine de patients schizophrènes. Ces enregistrements concernent des entretiens cliniques de 40 minutes environ, réalisés par l'un d'entre nous (B. Pachoud, médecin psychiatre). Dans certains cas, ces entretiens ont été suivis d'une situation de production verbale plus contrainte, destinée à permettre des comparaisons, dans laquelle le patient était invité à produire le récit d'un petit clip d'animation vidéo muet, immédiatement après la présentation visuelle (sur écran d'ordinateur) de cette petite histoire de 4 minutes.

L'examen de notre corpus nous a rapidement fait apparaître que le matériel le plus facilement exploitable était les discours les plus sévèrement désorganisés. Six entretiens réalisés avec les trois patients présentant les troubles du langage les plus sévères ont pour l'instant fait l'objet d'une transcription et d'une analyse pragmatique-énonciative (qui reste en cours). De larges extraits de ces entretiens transcrits et analysés ont également fait l'objet d'une analyse prosodique (encore en cours), à l'aide du logiciel d'alignement *Praat*. Il se dégage de ces analyses des observations intéressantes qui restent à confirmer par la poursuite de l'analyse sur un plus large corpus.

### Résultats préliminaires

L'analyse pragmatique-énonciative de ces interactions verbales retrouve, de façon convergente avec les travaux contemporains d'orientation pragmatique, que les problèmes de cohérence discursive sont en grande partie liés à des ruptures thématiques de divers types, parfois également à ces des confusions ou télescopages temporels ou à une mauvaise utilisation de connecteurs, enfin également à des indéterminations référentielles. L'approche énonciative permet de faire apparaître que ces ruptures thématiques s'accompagnent fréquemment d'un changement de niveau énonciatif, avec un passage du récit au discours (de type commentaire ou généralisation), suggérant un déficit chez ces patients à respecter le

principe de cohérence discursive et d'isotopie sémantique (Robert 2003) et une tendance à enchaîner les mots par association de proximité morphologique (paradigme morphologique *j'étais* déclenchant *ils avaient*) ou sémantique (champ sémantique : *lunettes* déclenchant *vous voyez...*).

Sur le plan prosodique :

- On ne retrouve pas de marquage prosodique des ruptures thématiques, pas plus qu'on ne trouve de marquage verbal de ces ruptures, ce qui les rend précisément perturbantes pour l'interprétation du discours, tout se passant comme si le patient n'avait pas conscience de ces discontinuités.
- Les schizophrènes dont le discours est fortement désorganisé (dans sa cohérence, sa continuité thématique) font cependant un usage des diverses marques prosodiques qui ne semble ni appauvri ni incongru.

**D'après ces résultats préliminaires**, il semble donc exister une nette dissociation entre le niveau pragmatique-énonciatif altéré chez ces patients, et le niveau prosodique qui apparaît préservé et qui, dans une certaine mesure, « répare » la désorganisation discursive au plan verbal. Le recours à la prosodie pour assurer une fonction démarcative et une structuration informationnelle du propos semble correctement assuré, alors même qu'on peut observer au plan verbal certains déficits de planification discursive. Il est encore plus remarquable que les marques prosodiques qui assurent la fonction co-énonciative (anticipation de l'interprétation par le destinataire du discours) semblent également normalement utilisées, alors même que l'analyse pragmatique permet d'établir au plan verbal un déficit de prise en compte de l'interlocuteur (ou du contexte partagé). Ces ressources prosodiques qui semblent donc en grande partie préservées chez des schizophrènes dont le discours est désorganisé infirment l'hypothèse d'un déficit de l'intersubjectivité chez ces patients, suggérant que le déficit concerne spécifiquement la planification verbale du discours et n'affecte donc pas la composante prosodique du discours.

Ces observations restent à confirmer par l'analyse des productions d'autres patients dont le discours est également désorganisé.

#### Publications

2 articles en préparation, l'un sur l'intérêt et les apports spécifiques d'une approche énonciative pour caractériser la désorganisation discursive des schizophrènes, l'autre portant sur nos observations relatives aux propriétés prosodiques de discours schizophréniques désorganisés.

#### **4. Opération « Production et compréhension des métaphore verbales : acquisition précoce, cérébrolésés droits et adultes normaux »** (Coord. J.L. Nespoulous et K. Duvignau)

Un grand nombre de travaux montrent que les jeunes enfants et les cérébrolésés droits éprouvent des difficultés spécifiques à traiter des énoncés métaphoriques. Pour les cérébrolésés droit, cette difficulté est généralement attribuée à une rigidité lexicale, c'est-à-dire à une difficulté à se détacher du sens littéral pour traiter du sens figuré induit par le contexte pragmatique. La question de la métaphore permet donc d'étudier les interactions entre niveau sémantique et niveau pragmatique dans le traitement du langage. Or jusqu'ici, l'investigation du phénomène métaphore, tant en linguistique qu'en psychologie a porté quasi

exclusivement sur des énoncés *nominaux* du type « Marie est une fourmi » (Sperber & Wilson 1986; Charbonnel & Kleiber 1999; Cadiot 2002 ; Prandi 2002; Tomasello 1992; Tomasello & Merriman 1995; Gineste & Scart-Lhomme, 1999 ; Bassano 2000; Franquart & Gineste, 2001). Dans ce contexte, l'objectif initial de cette opération était de mettre en place un protocole permettant de mesurer les performances des cérébrolésés droit en tâche de compréhension de métaphores *verbales*. En cours de trajet, la visée s'est étendue au pôle de la production de la métaphore verbale avec ajout d'une nouvelle population : les enfants en cours d'acquisition du lexique (2-4 ans).

En effet, nous avons réalisé deux protocoles expérimentaux, l'un afin d'appréhender la *compréhension* des énoncés métaphoriques à pivot verbal, l'autre afin d'en étudier la *production*. Les deux protocoles ont été élaborés, cependant devant la difficulté d'accéder aux patients cérébrolésés, **nous avons décidé de circonscrire notre étude au pôle production avec une investigation approfondie de l'acquisition précoce (2-4 ans)** dont nous rendons compte ci-après.

#### **4.1. 1<sup>er</sup> protocole (compréhension des patients cérébrolésés vs adultes normaux) : en attente de passation**

Par rapport aux expériences existantes sur les métaphores nominales, le matériel retenu dans notre protocole permet de manipuler deux facteurs susceptibles d'éclairer le type des rigidités relevées chez les cérébrolésés droits, à savoir une "rigidité lexicale" (les sujets n'arriveraient pas à se détacher du sens littéral du verbe) et une "rigidité pragmatique" plus générale (les sujets n'arriveraient pas à concevoir des situations inattendues).

Le matériel comprend une série de 20 phrases construites sur le même modèle : Sujet (humain, prénom) + V (transitif) + SN COD (indéfini, non humain) + Complément Circonstanciel, dans lesquelles on fait varier, selon un plan orthogonal : le sens du verbe (+Littéral/- Littéral) et le COD (+Stéréotypique/-Stéréotypique) ainsi que dans :

- 1) Marie a épluché une banane sur la table (+L+S)
- 2) Marie a épluché une crevette sur la table (+L-S)
- 3) Marie a épluché un annuaire sur la table (-L+S)
- 4) Marie a épluché une photo sur la table (-L-S)

On prédit que les temps de traitement du COD et du CC seront :

- chez les sujets normaux :

- pour le COD :  $1 = 3 < 2 = 4$

- pour le CC :  $1 = 3 < 2 = 4$  ou  $1 = 2 = 3 = 4$

(pas de difficultés à interpréter les énoncés non littéraux, difficultés à intégrer les COD inattendus, avec faibles retentissements ou pas de retentissements sur les CC)

- chez les sujets cérébrolésés droits :

- pour le COD :  $1 < 3$

- pour le CC :  $1 < 3 = 2 = 4$

- avec des tps de lecture dans les conditions 2, 3 et 4 nettement supérieurs à ceux des sujets normaux

(difficultés à la fois à interpréter les énoncés non littéraux et les énoncés incongrus pragmatiquement).

## 4.2. 2ème protocole (production : réalisé sur des enfants et adultes normaux ; en attente pour les patients cérébrolésés)

Concernant ce second pôle (production), nous avons mis au point une **tâche de dénomination** d'actions afin de provoquer la production d'énoncés métaphoriques verbaux auprès des participants enfants. Le matériel est constitué de 15 vidéos d'action qui renvoient à trois catégories d'actions, à savoir /DÉTÉRIORER/, /ENLEVER/ et /SÉPARER/ :

/DETERIORER/	/ENLEVER/	/SEPARER/
1- faire éclater un ballon 2- froisser une feuille de papier 3- casser un verre avec un marteau 4- écraser une tomate avec la main. 5- déchirer un journal	6- peler une carotte avec un éplucheur. 7- éplucher une orange avec les mains. 8- enlever l'écorce d'une bûche 9- déshabiller un poupon 10- démonter une structure en legos.	11- scier une planche en bois 12- émietter du pain avec ses mains. 13- couper un pain avec un couteau. 14- couper un pain avec ses mains 15- hacher du persil avec un couteau.

On peut dire d'emblée que si les observations effectuées durant cette période cruciale du développement du langage établissent que les jeunes enfants produisent des énoncés qui partagent de fortes similitudes avec les métaphores des adultes, les études en ce domaine n'aboutissent pas à une vision claire du phénomène (Lagarano 1997 : 142-143) et se limitent d'ailleurs quasi exclusivement à une investigation d'énoncés à foyer *nominal* (Duvignau 2003). Néanmoins, Duvignau (2002) établit sur la base d'un corpus de 200 énoncés d'allure métaphorique extrait du discours enfantin, l'existence de production d'énoncés d'allure métaphorique à pivot *verbal* chez l'enfant entre 2 et 4 ans :

- (1) « **Déshabilles** la pomme de terre ? » / sa mère épluche une pomme de terre - 2 ans.
- (2) « Tu **peignes** la terre ? » / sa mère ratisse le jardin - 2,6 ans.
- (3) « La voiture, elle **dégouline** » / voiture qui descend une pente - 2,8 ans.
- (4) « Allez Maman, **allumes** tes yeux » / sa mère a les yeux fermées - 3 ans.
- (5) « Elle **vomit** la fontaine » / au sujet d'une fontaine d'où coule de l'eau - 3,3 ans.
- (6) « Oh mais il faut **soigner** le camion...il n'avance pas » / jouet auquel il manque une roue - 3,5 ans.

Nous proposons de considérer ces énoncés, à ce stade du développement langagier, comme des approximations sémantiques et non comme des erreurs ou des métaphores et dont on peut distinguer deux types :

i) les approximations sémantiques qui renvoient à une co-hyponymie extra-domaines entre verbes = **approximation linguistique**

- (1) « **Déshabilles** la pomme de terre ? » / sa mère épluche une pomme de terre - 2 ans.
- (2) « Tu **peignes** la terre ? » / sa mère ratisse le jardin - 2,6 ans.
- (3) « La voiture, elle **dégouline** » / voiture qui descend une pente - 2,8 ans.

Dans cette catégorie, le verbe utilisé par le locuteur (en gras) renvoie à un domaine sémantique différent de celui dont relève l'élément avec lequel il est combiné. De ce fait le caractère approximatif du verbe est repérable indépendamment du contexte d'énonciation, la détection de l'approximation intervient au niveau linguistique.

ii) les énoncés qui renvoient à une co-hyponymie intra-domaine entre verbes = **approximation pragmatique** :

- (4) « Clara, elle **secoue** la soupe » / *remuant la soupe avec une cuillère* - 2 ans
- (5) « je m'**attache** à la rampe » / *l'enfant se tient à la rampe de l'escalier* - 2; 9 ans

(6) « la dame **coupe** l'orange » / une dame enlève la peau d'une orange - 4 ans

Dans cette catégorie, le caractère approximatif du verbe provient uniquement d'une non correspondance entre le verbe utilisé et la réalité qu'il désigne. Il s'agit des cas où l'utilisation de la forme verbale ne provoque pas de tension sémantique au sein de l'énoncé mais désigne un mode de réalisation d'une action qui ne correspond pas spécifiquement à l'action réalisée.

#### **4.3. Résultats de la passation du 2eme protocole : étude de la production des énoncés d'allure métaphoriques à pivot verbal chez l'enfant de 2-4 ans et l'adulte**

##### ***Population***

Notre population se compose de :

- 60 enfants sans troubles de 27 à 59 mois, monolingues de langue française
- 60 adultes sans troubles de 20-40 ans, monolingues de langue française

##### ***Tâche de dénomination de séquences vidéo d'actions***

Afin de provoquer la production d'approximations sémantiques nous avons proposé à l'ensemble des participants une tâche de dénomination de vidéos à partir de nos 15 vidéos d'actions. Chacun des participants a été placé en situation de dénomination de ces films d'action à l'oral, en procédant comme suit :

##### ***- Phase explicative :***

« on va voir des petits films où une dame fait quelque chose. Quand elle aura fini je te/vous demanderai « *qu'est ce qu'elle a fait la dame ?* ». Il faudra alors dire ce qu'elle a fait.

##### ***- Phase d'entraînement :***

- Passation sur : [Eplucher une banane] et [Déchirer une chemise]

- Consigne au moment où l'action est terminée + son résultat est visible : « *qu'est ce qu'elle a fait la dame ?* »

- ***Phase expérimentale*** : Passation sur les 15 films d'actions, ordre aléatoire pour chacun des participants

Consigne au moment où l'action est terminée + son résultat est visible : « *qu'est ce qu'elle a fait la dame ?* »

- ***Phase de distraction*** entre les films afin d'éviter d'éventuelles persévérations

##### ***Hypothèse et résultats attendus***

Notre hypothèse est que la production d'approximation sémantique marque l'existence d'une flexibilité cognitive fortement à l'œuvre chez l'enfant durant l'acquisition précoce du lexique verbal. Aussi nous avons posé comme résultats attendus :

- population enfants (2-4 ans) : taux important d'approximations sémantiques à pivot verbal
- population adulte (20-30 ans) : taux faible d'approximations sémantiques à pivot verbal

##### ***Résultats obtenus***

Nous livrons ici les tout premiers résultats de notre étude, des analyses plus fines sont en cours.

Il ressort tout d'abord une production importante d'approximation sémantique chez les jeunes enfants. En effet, chacun des 60 enfants produit entre 2 et 5 approximations lors de sa tâche de dénomination, du type : « elle casse la tomate » [action = écraser], « elle ouvre la chemise » [action = déchirer], « elle épluche le bois » [action = enlever l'écorce], « elle écrase la feuille »

[action = froisser]. En moyenne, l'ensemble des 60 enfants en produit 25 % sur le total des dénominations effectuées qui se répartissent en :

- 17 % d'approximations sémantiques intra-domaine
- 8 % d'approximations sémantiques extra-domaine

Concernant la population adulte nous observons une très faible production d'approximations sémantiques : 1 % seulement.

### **Bilan et perspectives**

Ces premières données permettent donc de souligner l'importance des approximations et de mettre au jour la flexibilité qui les sous-tend durant le développement lexical précoce des verbes. Il reste maintenant à confronter les performances des jeunes enfants à celles des cérébrolésés droit et à contraster les résultats obtenus en production avec ceux qui se manifesteront sur le pôle compréhension (cf 1<sup>er</sup> protocole).

### **Publications**

- Charolles, M. (2006) La construction des « objets » : Usages référentiels et non référentiels In Duvignau, K., Tartas, V. (Coord.) *La construction de l'objet : approche pluridisciplinaire*, Manuscrit Université, Paris (à paraître).
- Duvignau, K., Gaume, B., Kern, S. (2005) Semantic approximations intra concept vs inter concepts in early verbal lexicon: flexibility against error. Proceedings of *ELA 2005, Emergence of language abilities: ontogeny and phylogeny*, Lyon, December 8-10, 2005 (<http://www.ddl.ish-lyon.cnrs.fr/ELA2005/>)
- Duvignau, K., Gaume, B., Nespoulous, J.-L. (2004) Proximité sémantique et stratégies palliatives chez le jeune enfant et l'aphasique, In Parole J.-L. Nespoulous & J. Virbel (Coord.) « Handicap langagier et recherches cognitives : apports mutuels », UMH, Belgique, Vol 31-32 : 219-255.

## *II. Opérations portant sur la question de la spécificité de la faculté de langage par rapport aux autres fonctions cognitives*

### **5. Opération « Langage et musique » : comparaison entre langage et musique, à propos de la perception des structures rythmiques**

Dans le but d'étudier la question de la spécificité de la faculté de langage par rapport aux autres fonctions cognitives, nous avons choisi de comparer les processus impliqués dans la perception et la compréhension du langage à ceux mis en œuvre dans la perception musicale. Rappelons que les résultats obtenus dans l'expérience menée dans le cadre de l'opération PROSEM montraient d'étroites interactions fonctionnelles entre les niveaux de traitement prosodiques (métrique, rythmique) et sémantiques du langage. Afin d'établir un parallèle avec les manipulations réalisées dans l'expérience PROSEM (allongement syllabique incongrus de la deuxième syllabique d'un mot trisyllabique), nous avons construit des phrases musicales composées de successions d'arpèges (trois notes jouées successivement) et également manipulé le rythme des phrases musicales en introduisant un allongement de la durée de la deuxième note du dernier triplet. Les phrases musicales étaient donc rythmiquement congruentes (allongement de la durée de la dernière note qui correspond à un allongement final, normal en musique comme dans le langage) ou rythmiquement incongrues (allongement



de la durée de l'avant-dernière note). En outre, le dernier triplet de la phrase musicale était soit dans la tonalité de la phrase musicale, soit hors de la tonalité (incongruité harmonique). Les sujets avaient pour tâche de focaliser leur attention soit sur l'harmonie en répondant à la question « est-ce que la phrase est harmoniquement acceptable ou non ? », soit sur le rythme (« est-ce que la phrase est rythmiquement acceptable ou non ? »).

## Résultats

Nous avons analysé les variations de l'activité électrique cérébrale (Potentiels Evoqués) dans ces différentes conditions expérimentales. Il est intéressant de souligner que comme nous l'avons vu précédemment, seule la présentation d'incongruités sémantiques dans le langage suscite l'occurrence d'une composante N400 ce qui renforce l'idée d'une spécificité du traitement sémantique propre au langage. En revanche, la présentation d'incongruités rythmiques suscite l'occurrence de positivités tardives (entre 600 et 700 millisecondes) aussi bien dans le langage que dans la musique qui reflèteraient le traitement en temps réel de la violation de rythme et le fait que les participants sont surpris par cette incongruité. Ceci souligne la similarité du traitement du rythme dans le langage et dans la musique.

## Publications :

Magne, C., Schön D. & Besson, M. 2005 (sous presse), Musician children detect pitch violations in both music and language better than non musician children. *Journal of Cognitive Neurosciences*.

Astésano, C. Schön D. & Besson, M. (sous presse), Le langage et la musique dans le chant. *Revue de Neuropsychologie*.

**6. Opération « Tons et musique » :** comparaison entre le traitement des tons (variation de hauteur des syllabes à fonction morphologique) dans les langues à tons comme le chinois, et la perception musicale

Cette opération visait à étudier le problème du traitement de la hauteur tonale dans le langage et dans la musique, en comparant des phrases musicales avec des énoncés dans une langue dans laquelle les variations de hauteur de syllabe ont une fonction morphologique et sémantique, ce que l'on appelle une langue à tons, en l'occurrence le cantonais. Cependant, en préalable, nous avons décidé d'élaborer une expérience pour mieux comprendre les relations entre les variations de hauteur et sémantique dans cette langue. Pour ce faire, nous avons élaboré un matériel expérimental composé de phrases terminées par un mot monosyllabique et présentant un ton haut et plat (appelé 5-5). Nous avons manipulé indépendamment la syllabe et le ton. Ainsi dans une condition expérimentale, le dernier mot monosyllabique est attendu dans le contexte de la phrase aussi bien au niveau syllabique qu'au niveau tonal. Dans une deuxième condition, la syllabe est incongrue mais le ton correspond à celui du mot attendu (5-5). Enfin dans la dernière condition, non seulement la syllabe est incongrue mais le ton l'est également.

Exemple :

- |              |  |
|--------------|--|
| (1) yauh 5-5 | (mot attendu au niveau tonal sémantique et tonal)                            |
| (2) ba 5-5   | (ton correspond à celui du mot attendu mais structure syllabique inattendue) |
| (3) ma 3-3   | (syllabe et ton inattendus)  |

Le but était de déterminer les effets d'une violation de ton dans le langage en comparaison avec une violation sémantique dont on connaît bien les effets au niveau électrophysiologique (apparition d'une composante N400)

Cette expérience est actuellement en cours de réalisation, mais les résultats semblent d'ores et déjà indiquer que l'effet d'incongruité sémantique lié à la présentation d'une syllabe inattendue est d'autant plus précoce que le ton est également incongru. Ces résultats semblent indiquer que le traitement de la hauteur tonal exerce un rôle déterminant dans la compréhension d'énoncés d'une langue à ton.

### 3. Liste des productions

#### En préparation

- Pachoud, B, Robert S., article sur l'intérêt et les apports spécifiques d'une approche énonciative pour caractériser la désorganisation discursive des schizophrènes.
- Lacheret, A., Pachoud B., Morel M., article portant sur les propriétés prosodiques de discours schizophréniques désorganisés.

#### En révision

- Magne, C., Astésano, C., Aramaki, M., Ystad, S., Kronland-Martinet, R & Besson, M. Influence of syllabic lengthening on semantic processing in spoken French : Behavioural and electrophysiological evidence. *Cerebral Cortex*.

#### Sous presse

- Charolles, M. (sous presse pour 2006) La construction des « objets » : Usages référentiels et non référentiels. In Duvignau, K, Tartas, V. (Coord.) *La construction de l'objet : approche pluridisciplinaire*, Manuscrit Université, Paris (à paraître).

#### 2005

- Astésano, C. Schön D. & Besson, M. (2005) Le langage et la musique dans le chant. *Revue de Neuropsychologie*.
- Duvignau, K., Gaume, B., Kern, S. (2005) Semantic approximations intra concept vs inter concepts in early verbal lexicon: flexibility against error. Proceedings of *ELA 2005, Emergence of language abilities: ontogeny and phylogeny*, Lyon, December 8-10, 2005 (<http://www.ddl.ish-lyon.cnrs.fr/ELA2005/>)
- Magne, C., Aramaki, M., Astésano, C., Gordon, R.L., Ystad, S., Farner, S., Kronland-Martinet, R., & Besson, M. Comparison of rhythmic processing in language and music: An interdisciplinary approach. *Journal of Music and Meaning*, JMM 3, Fall 2004/Winter 2005, section 5 (<http://www.musicandmeaning.net/issues.php>).
- Magne, C., Astésano, C., Lacheret-Dujour, A., Morel, M., Alter, K., & Besson, M. On-line processing of pop-out words in spoken French dialogues *Journal of Cognitive Neuroscience*, 2005; 17 : 740-756.
- Magne, C., Schön D. & Besson, M. (2005) Musician children detect pitch violations in both music and language better than non musician children. *Journal of Cognitive Neurosciences*.

#### 2004 :

- Schön D., Magne, C. & Besson, M. The music of speech: Electrophysiological study of pitch perception in language and music. *Psychophysiology*, 41, 341-349.
- Duvignau, K., Gaume, B., Nespoulous, J.-L (2004) Proximité sémantique et stratégies palliatives chez le jeune enfant et l'aphasique, In Parole J.-L. Nespoulous & J. Virbel (Coord.) « Handicap langagier et recherches cognitives : apports mutuels », UMH, Belgique, Vol 31-32 : 219-255.

### **III. Rapport financier (2002-2005)**

<b>Montant du budget alloué</b>		30 000 TTC
<b>Versements reçus</b>	3 x 9 000 Euros TTC	27 000 TTC
<b>Dépenses :</b>	Equipement	3 304,34 Euros HT
	Fonctionnement	21 779, 26 Euros HT
<b>Total Dépenses</b>		30 000 TTC

Voir Documents ci-joints

NB Comme prévu, les frais d'expérimentation ont été pris en charge par les laboratoires concernés